

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003025579
PUBLICATION DATE : 29-01-03

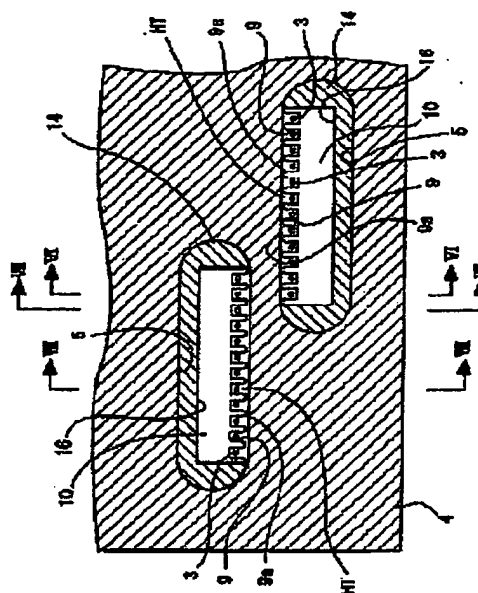
APPLICATION DATE : 17-07-01
APPLICATION NUMBER : 2001216402

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : HORII SHINICHI;

INT.CL. : B41J 2/05

TITLE : PRINTING HEAD



3...インク吐出ノズル
4...ヘッドフレーム
5...ヘッドチップ配列孔
HT...ヘッドチップ
8...インク加熱素子
9...インク圧力室
14...インク導入口
16...切欠部

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make as much as small a positional deviation between an ink pressure chamber provided with a heating resistor and an ink discharge nozzle corresponding to the ink pressure chamber, and enhance the rigidity as a printer head.

SOLUTION: In a printing head 1 including at least the ink pressure chambers 9, the heating resistors 8 and the ink discharge nozzles 3, there are provided a substrate member 6 which constitutes side wall parts and one end faces of the ink pressure chambers and is equipped with the heating resistors, a nozzle-forming member 2 which constitutes the other end faces of the ink pressure chambers and has the ink discharge nozzles corresponding to the ink pressure chambers formed thereto, a head frame 4 which supports the nozzle-forming member, and head chips HT constituted by attaching the substrate member to the nozzle-forming member so that each ink discharge nozzle is separately made corresponding to the ink pressure chamber. The nozzle-forming member is a single common member, and the head chips are arranged by a plurality of numbers in a direction orthogonal to a feed direction of a printing medium. Head chip arrangement holes 5 for separately surrounding the head chips are formed to the head frame.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(2)

特開2003-25579

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともインク加圧室と発熱抵抗体とインク吐出ノズルを含むプリントヘッドにおいて、インク加圧室の側壁部と一方の端面を構成すると共に発熱抵抗体を備えた基板部材と、

上記インク加圧室の他方の端面を構成すると共にインク加圧室に対応したインク吐出ノズルが形成されたノズル形成部材と、

上記ノズル形成部材を支持したヘッドフレームと、

上記基板部材をインク加圧室にインク吐出ノズルが各別に対応するように上記ノズル形成部材に貼着することにより構成されたヘッドチップとを備え、

上記ノズル形成部材は1つの共通のもので、上記ヘッドチップを印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に複数配列するとともに、

上記ヘッドフレームには、各ヘッドチップを各別に囲うヘッドチップ配置孔が形成されたことを特徴とするプリントヘッド。

【請求項2】 上記ヘッドチップを、その長さ方向の端部同士がオーバーラップするように互い違いに配し、かつ、互いのインク加圧室のインク流入口が向き合うように配置したことを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項3】 上記ヘッドフレームのヘッドチップが設けられた面と反対側の面を覆い、各ヘッドチップにインクを供給するための流路板を備え、

該流路板には上記ヘッドフレームのヘッドチップ配置孔に嵌合するチャンバー形成部が形成され、該チャンバー形成部の縁部に形成された切欠凹部内に上記ヘッドチップが配置されたことを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項4】 上記ヘッドフレームと基板部材とはほぼ同じ線膨張係数を有することを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項5】 ノズル形成部材の線膨張係数はヘッドフレームの線膨張係数より大きいことを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項6】 1乃至複数個の基板部材から成る基板部材群を複数有し、

上記各群はそれぞれ異なる色のインクを吐出するようにされ、

上記複数の群を構成する複数の基板部材が1のノズル形成部材に結合されたことを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項7】 プリントヘッドがラインヘッドであることを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項8】 ノズル形成部材がニッケル又はニッケルを含む材料で形成されたことを特徴とする請求項1に記載のプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規なプリントヘッドに関する。詳しくは、発熱抵抗体を備えるインク加圧室と該インク加圧室に対応したインク吐出ノズルとの間の位置ずれを可能な限り小さくする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 インク加圧室の前面を微小なインク吐出ノズルが形成されたノズル形成部材で覆い、インク加圧室に設けられた発熱抵抗体の急速な加熱によって生じるインク気泡（バブル）の圧力によってインク滴をインク吐出ノズルから吐出させる方式のプリントヘッドがある。

【0003】 かかる方式のプリントヘッドaは、通常、図15及び図16に示すような構造を有している。

【0004】 インク加圧室bの側壁部及び発熱抵抗体cを備えインク加圧室bの一方の端面を限定する基板部材dを有する。該基板部材dは、シリコン等から成る半導体基板eの一方の面に発熱抵抗体cが析出形成され、半導体基板eの発熱抵抗体cが形成された面にインク加圧室bの側面を限定する、すなわち、側壁部となるバリア層fが積層されて成る。バリア層fは、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストから成り、上記半導体基板eの発熱抵抗体cが形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要部分が取り除かれて、基板部材dが形成される。

【0005】 そして、上記基板部材dのバリア層fの上にノズル形成部材gが積層される。ノズル形成部材gは、例えば、ニッケル又はニッケルを含む材料によって電鍍技術によって形成される。ノズル形成部材gにはインク吐出ノズルhが形成されており、該インク吐出ノズルhは基板部材d上に析出された発熱抵抗体cと整列された状態とされる。

【0006】 以上のようにして、両端を基板部材dとノズル形成部材gとによって限定され、側面をバリア層fによって限定されると共にインク流路iと連通され、さらに発熱抵抗体cと対向したインク吐出ノズルhを有するインク加圧室bが形成される。そして、インク加圧室b内の発熱抵抗体cは半導体基板e上に析出された図示しない導体部を介して外部回路と電気的に接続される。

【0007】 そして、通常1個のプリントヘッドaには、100個単位の複数の発熱抵抗体c、それら発熱抵抗体cを備えたインク加圧室bを備え、プリンターの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体cのそれぞれを一意に選択してインクを吐出させることが出来る。

【0008】 すなわち、プリントヘッドaにおいて、該プリントヘッドaと結合された図示しないインクタンクからインク流路iを通じてインク加圧室bにインクが満たされる。そして、発熱抵抗体cに短時間、例えば、1～3マイクロ秒の間電流パルスを通すことにより、当該発熱抵抗体cが急速に加熱され、その結果、該発熱抵抗

(3)

特開2003-25579

3

体cと接する部分に気相のインク気泡が発生し、該インク気泡の膨張によってある体積のインクが押しのけられ、それによって、インク吐出ノズルhに接する部分の上記押しのけられたインクと同等の体積のインクがインク滴としてインク吐出ノズルhから噴出され、紙等の印刷媒体上に付着（着弾）せしめられる。

【0009】また、このようなプリンタヘッドaは、一般的にシリアルヘッドに用いられており、1つの基板部材に複数のインク加圧室と発熱抵抗体を備え、これを1つのノズル形成部材に貼り付け、1つの独立したヘッドチップを形成する。

【0010】そして、かかるヘッドチップを印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に複数配列してプリンタヘッドを構成する。

【0011】しかして、かかるプリンタヘッドaで印字のときは、プリンタヘッドを印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に移動させて、印刷媒体に対する行方向の印字印刷を行い、次に印刷媒体を送って次の行を印字印刷するようになっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記した形態のプリントヘッドaにおいて、発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの間の位置関係はインク滴の吐出特性に影響があり、両者の位置ズレが大きくなると、吐出速度の低下や吐出方向の乱れ等の原因となり、場合によっては、吐出不能となることもある。従って、発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの間の位置ズレは印刷品位の低下につながるため、大きな問題である。

【0013】上記したプリントヘッドaの製造工程においては加熱工程があるのが一般的である。例えば、半導体基板e上にバリア層fを形成した後にノズル形成部材gが積層されるが、バリア層fを硬化してノズル形成部材gを固着するために、高温での熱硬化工程が行われる。また、ドライフィルムレジストから成るバリア層fの耐インク性を得るためのキュア工程も高温で行われる。

【0014】上記したように、プリントヘッドの製造工程では加熱工程が必要である。ところで、通常半導体基板eの材料とされるシリコンとノズル形成部材gの材料とされるニッケルとでは線膨張係数が凡そ一桁異なる。

【0015】そして、このように線膨張係数が大きく異なる材料を加熱工程にて張り合わせた場合には、それぞれの伸縮率の差により張り合わせ後に相対的な位置ズレが生じる。そして、このような位置ズレは張り合わせられる部材間の線膨張係数の差に依存しており、その差が大きいほど位置ズレが大きくなる。

【0016】すなわち、図17に示すように、一つの基板部材dに関し、ある部分（a）では発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの位置が一致し

4

ていても、該位置（a）から離れた位置（b）では発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの間で位置ズレが生じ、さらに離れた位置（c）ではインク吐出ノズルhがインク加圧室bからもズレてしまうという事態が生じる。そして、このような位置ズレは張り合わせられる部材が大きくなるほど大きくなってしまふ。このように、発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの位置関係が所定の位置関係からズレるに従って（図17（b）参照）吐出方向にズレが生じ、さらにズレ量が大きくなると（図17（c）参照）インクの吐出が不能になってしまう。

【0017】プリンタ市場の要求は印画スピードを早くする方向にあり、それを達成するための一つの手段として、インクを吐出させるノズルの数を増大させることがある。同じ解像度でノズルの数が増大するときはプリントヘッドの大きさは大きくなり、線膨張係数の差に起因する発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの間の位置ズレの影響は大きくなってしまふ。さらに、ラインヘッドのような大型のプリントヘッドの場合には発熱抵抗体c（インク加圧室b）とインク吐出ノズルhとの間の位置ズレの影響はより顕著になり、極めて重大な問題となる。

【0018】また、従来のプリンタヘッドにあっては、ヘッドチップを複数備えるが、各ヘッドチップは独立のものであり、すなわち、インク流路、ノズル形成部材を各別に備えるものであるため、各ヘッドチップへのインクの供給路が複雑となり、プリンタヘッドとしての構造そのものが複雑になっていた。

【0019】さらに、1つのノズル形成部材に1つのヘッドチップが構成されるため、各ヘッドチップの寸法誤差、或いは配列するときの位置ずれなど生じ、印刷特性が悪化するという問題もあった。

【0020】印刷特性の悪化には別の理由としてヘッドチップの短尺化がある。

【0021】すなわち、ヘッドチップは半導体基板に発熱抵抗体を析出形成して製造するため、ウェハが円形であり、長尺物の基板部材を形成しにくい。また、より長尺物にしようとする、歩留まりが悪化してしまい、製造コストが高価になってしまう。そのため、基板部材は短尺物にならざるを得なくなるのであるが、このように小さくなった基板部材に発熱抵抗体を析出させたとき、各基板部材ごとで発熱抵抗体の大きさ、厚みなどに不均一が生じてしまふ。

【0022】この結果として、複数のヘッドチップを配列したときに、ヘッドチップごとの吐出特性、具体的には、ヘッドチップごとのインク吐出ノズルから吐出されるインク滴の量が異なってしまうことがある。

【0023】このような、ヘッドチップを単に一方に配列したのでは、一のヘッドチップとこれに隣接するヘッドチップとの間で、印字状態が異なってしまう、印刷

(4)

特開2003-25579

5

斑となって現出してしまうという問題があった。

【0024】そこで、本発明は、発熱抵抗体を備えるインク加圧室と該インク加圧室に対応したインク吐出ノズルとの間の位置ズレを可能な限り小さくするとともに、プリンタヘッドとして剛性を高くすることを課題とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明プリントヘッドは、上記した課題を解決するために、インク加圧室の側壁部と一方の端面を構成すると共に発熱抵抗体を備えた基板部材と、上記インク加圧室の他方の端面を構成すると共にインク加圧室に対応したインク吐出ノズルが形成されたノズル形成部材と、上記ノズル形成部材を支持したヘッドフレームと、上記基板部材をインク加圧室にインク吐出ノズルが各別に対応するように上記ノズル形成部材に貼着することにより構成されたヘッドチップとを備え、上記ノズル形成部材は1つの共通のもので、上記ヘッドチップを印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に複数配列するとともに、上記ヘッドフレームには、各ヘッドチップを各別に囲うヘッドチップ配置孔を形成したものである。

【0026】従って、本発明プリントヘッドにあっては、ノズル形成部材がヘッドフレームに支持されているので、ノズル形成部材に形成されたインク吐出ノズルの形成間隔はヘッドフレームの伸縮に倣うことになり、ヘッドフレームの線膨張係数を基板部材の線膨張係数により近いものにするることによって発熱抵抗体及びインク加圧室とインク吐出ノズルとの間の位置ズレを無くすか又はあっても極力小さくすることができるとともに、このようなヘッドフレームに形成するヘッドチップ置孔をヘッドチップと1対1で対応するように複数形成したので、ヘッドチップの配列方向、すなわち、長手方向において脆弱になることはなく、剛性の高いプリンタヘッドを提供することができ、特に、ラインヘッドなどに好適である。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明プリントヘッドの実施の形態について添付図面を参照して説明する。

【0028】なお、図示したプリントヘッド1はフルカラーのバブルインクジェットプリンタ用のプリントヘッドである。

【0029】プリントヘッド1はノズル形成部材2を有する。ノズル形成部材2には多数のインク吐出ノズル3、3、・・・が形成されている。インク吐出ノズル3、3、・・・は後述する基板部材1個当たり数百個が整列された状態で形成されている。このようなノズル形成部材2はニッケル又はニッケルを含む材料で、例えば、電鍍技術によって形成され、例えば、厚さ15 μ m～20 μ mのシート上に形成され、そこに直径約20 μ mのインク吐出ノズル3、3、・・・が形成される(図

6

2、図3、図6参照)。このように、ノズル形成部材2をニッケル又はニッケルを含む材料により形成することにより、比較的安価にかつノズルの位置精度を良好に形成することができる。

【0030】上記ノズル形成部材2はヘッドフレーム4に貼り付けられている。ヘッドフレーム4は長孔状をしたヘッドチップ配置孔5、5、・・・が多数形成されて成るものであり、ヘッドチップ配置孔5、5、・・・は長辺方向に千鳥状に配列された1列を1グループとして、短辺方向に4つのグループのヘッドチップ配置孔5、5、・・・が設けられており、4つのグループは各色に対応されている。

【0031】また、ヘッドチップ配置孔5、5、・・・は後述するヘッドチップHT、HT、・・・に各別に対応しており、各ヘッドチップHT、HT、・・・が配置されるようになっている(図2参照)。

【0032】また、これら1つのグループのヘッドチップ配置孔5、5、・・・は、その両端間の長さが、例えば、A4サイズ of 用紙に縦書きで印刷をするラインプリンタに使用する場合、A4サイズの横幅に相当する長さ、約21cmとなっている。

【0033】かかるヘッドフレーム4は後述する基板部材の半導体基板の線膨張係数とほぼ同じ線膨張係数を有する材料で形成される。半導体基板に、例えば、シリコン基板を使用する場合、窒化珪素が用いられる。その他、セラミック系では、アルミナ(Al_2O_3)、ムライト、窒化アルミ、炭化珪素等を、ガラス系では、石英(SiO_2)等を、金属であればインバー鋼等を、それぞれ使用することができる。

【0034】上記ヘッドフレーム4は、例えば、5mmの厚さを有し、十分な剛性を有するため、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを高温、例えば、150℃で貼り合わせた場合、該貼り合わせ温度(150℃)より低い温度では、ノズル形成部材2の方がヘッドフレーム4より大きく収縮しようとするため、ノズル形成部材2は緊張した状態にあり、その結果、ノズル形成部材2に形成されたインク吐出ノズル3、3、・・・の間隔、すなわち、ノズル間隔はヘッドフレーム4の線膨張係数に従って推移することになる。なお、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2との貼り合わせは、例えば、熱硬化型のシート接着剤によって為される。

【0035】上記ノズル形成部材2に多数の基板部材6、6、・・・が貼り合わせられて、各基板部材6ごとにヘッドチップHTが構成され、よって、1つのノズル形成部材2に対して複数のヘッドチップHT、HT、・・・が設けられていることになる(図2参照)。

【0036】基板部材6はシリコン等から成る半導体基板7の一方の面に発熱抵抗体8、8、・・・が析出形成され、半導体基板7の発熱抵抗体8、8、・・・が形成された面にインク加圧室9、9、・・・の側面を限定す

(5)

特開2003-25579

7

8

る、すなわち、側壁部となるバリア層10が積層されて成る(図3、図6参照)。バリア層10は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストから成り、上記半導体基板7の発熱抵抗体8、8、・・・が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が取り除かれて、基板部材6が形成される。

【0037】上記基板部材6において、バリア層10の厚みはほぼ $12\mu\text{m}$ 、発熱抵抗体8は一辺がほぼ $18\mu\text{m}$ の正方形を為している。また、インク加圧室9の幅はほぼ $25\mu\text{m}$ とされている。

【0038】一つの例として、例えば、A4サイズの用紙を縦位置で使用するラインプリンタの場合、上記ヘッドフレーム4の一つの空間で囲まれた空間内でノズル形成部材2に形成されるインク吐出ノズル3、3、・・・の数は約5,000個であり、この範囲のノズル形成部材2に貼り合わせられる基板部材6、6、・・・(1の色用)の数は16個である。従って、1個の基板部材6に相当するインク吐出ノズル3、3、・・・の数は310個前後になる。従って、大きさ等に制約のある図面にこれらの数や大きさを精確に表現することは不能であるので、各図面では、理解しやすいように、誇張したり或いは省略して表現してある。

【0039】上記した基板部材6、6、・・・のノズル形成部材2への貼付は、約 105°C の温度で為される。この貼付は、バリア層10を熱硬化させることで為されるので、貼付温度はバリア層10の性状によるところが大であり、 105°C に限定されるものではないが、上記したノズル形成部材2とヘッドフレーム4との貼付温度は基板部材6、6、・・・とノズル形成部材2との貼付温度より高いものであることが必要である。このことを図14のグラフ図によって説明する。

【0040】図14はノズル形成部材2に形成したインク吐出ノズル3、3、・・・の形成間隔(ノズル間間隔)の温度変化による推移と、基板部材6に形成した発熱抵抗体8、8、・・・の形成間隔(ヒータ間間隔)の温度変化による推移とを示すものである。すなわち、グラフ線Aは室温($R.T.$)でのノズル間間隔を L_1 とした場合の温度変化による推移を示すものであり、グラフ線Bは室温でのヒータ間間隔を L_2 とした場合の温度変化による推移を示したものである。

【0041】そして、上記グラフ線A及びBは、それぞれ、ノズル形成部材2の線膨張率を α_1 、半導体基板7の線膨張率を α_2 、温度を T とした場合、

$$A: L = L_1 + L_1 \alpha_1 T$$

$$B: L = L_2 + L_2 \alpha_2 T$$

(ただし、 $L_2 > L_1$ 、 $\alpha_1 > \alpha_2$)

で表される。

【0042】そこで、グラフ線Aとグラフ線Bとが交わる温度 T_1 でヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを貼り合わせる。

【0043】その後、温度 T_1 より低い温度 T_2 でノズル形成部材2に基板部材6、6、・・・を貼り付ける。

【0044】上記したように、先ず、温度 T_1 でヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを貼り合わせることにより、貼り合わせ温度(T_1)より低い温度では、ノズル形成部材2の方がヘッドフレーム4より大きく収縮しようとするため、ノズル形成部材2は緊張した状態にあり、その結果、ノズル形成部材2に形成されたインク吐出ノズル3、3、・・・の間隔、すなわち、ノズル間間隔はヘッドフレーム4の線膨張係数に従って推移することになる。そして、ヘッドフレーム4の線膨張係数は基板部材6の線膨張係数にほぼ同じであるので、同じ温度下ではノズル間間隔とヒータ間間隔とがほぼ同じになる。従って、発熱抵抗体8、8、・・・(インク加圧室9、9、・・・)とインク吐出ノズル3、3、・・・との間の位置ズレが生じ難くなる。

【0045】そこで、プリントヘッドとして完成したときにおけるノズル間間隔はプリントヘッドが使用されるプリンタが求められる精細度等によって決まってくるわけであるから、 L_2 は設計値として決まってくる。この場合必要とされる L_1 は、ノズル形成部材2の線膨張率 α_1 、半導体基板7の線膨張率(ヘッドフレーム4の線膨張率でもある) α_2 、ノズル形成部材2とヘッドフレーム4との貼付温度 T_1 、該貼付温度 T_1 と室温 $R.T.$ との差 ΔT から、図14から逆算して求めることができる。或いはまた、次式

$$L_1 = L_2 (\alpha_2 \Delta T - 1) / (\alpha_1 \Delta T - 1)$$

から求めることができる。

【0046】ところで、製造上のばらつきで、室温($R.T.$)でのノズル間間隔が L_1 に対して短すぎたり、長すぎたりすることがある。かかる場合には、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2との貼り合わせ温度を変えることによって調整することができる。

【0047】例えば、 L_1 より短い L_α であった場合は、設計上の貼り合わせ温度である T_1 より高い温度である T_α で貼り合わせれば良く、また、 L_1 より長い L_α であった場合は、設計上の貼り合わせ温度である T_1 より低い温度である T_α で貼り合わせるようにすればよい。

【0048】上記したヘッドフレーム4の線膨張係数はノズル形成部材2の線膨張係数より小さいことが望ましい。ヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを高温で貼り付けた後、室温に戻るときに、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2の線膨張係数の大小関係により、ノズル形成部材2はヘッドフレーム4によって、(1)引っ張られる方向に力を受けるか、(2)縮まる方向に力を受けるかのどちらかであるが、ノズル形成部材2に凹凸(皺)が発生する可能性がある(2)の場合より、常に引っ張られている(1)の方が望ましい。そのために

50 は、ヘッドフレーム4の線膨張係数はノズル形成部材2

9

の線膨張係数より小さくなるように材料を選定することが望ましい。さらに、好ましくは、ヘッドフレーム4の線膨張係数はノズル形成部材2の線膨張係数より小さく且つ基板部材6の線膨張係数とほぼ同じであることが好ましい。

【0049】また、上記ヘッドフレーム4とノズル形成部材2との貼合温度T₁はその後に行われるどのプロセスにおける温度よりも高いことが望ましい。これによって、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを貼り合わせた後のプロセス中、ノズル形成部材2には常に張力が与えられた状態となり、ノズル形成部材2に皺が発生することが防止される。上記した例では、ほぼ150℃の温度環境下でヘッドフレーム4とノズル形成部材2とを張り合わせ、その後、ほぼ105℃の温度環境下で基板部材6、6、・・・をノズル形成部材2に貼り合わせるようにしてある。

【0050】上記したヘッドフレーム4と、ノズル形成部材2と、基板部材6、6、・・・とが結合されたヘッド組立体11に流路板12、12、・・・が取り付けられる(図1参照)。

【0051】流路板12、12、・・・はインクの各色に対応して1個、計4個があり(図1、図2参照)、容易には変形しない剛性と耐インク性を備えた材料で形成される。

【0052】流路板12は、図6に示すように、ヘッドフレーム4の1つのグループのヘッドチップ配置孔5、5、・・・を含む平面形状よりやや大きく形成された板部材状の主部13と該主部13の一方の面から突出され、上記各ヘッドチップ配置孔5、5、・・・内に嵌合される各別のチャンバー形成部14、14、・・・とが一体に形成されて成る。尚、図6は図3に示す2組のヘッドチップ配置孔5をV-I-V-I線で切った断面図を示す。

【0053】図6に示すように、チャンバー形成部14は上記ヘッドフレーム4のヘッドチップ配置孔5にほぼぴったり嵌合される大きさをしているとともに、ヘッドチップ配置孔5に嵌合されたときにその一方の長辺に沿ってヘッド配置孔5との間に間隙が形成されるように凹み部15が形成されている。この凹み部15が、後述するインク流路19を構成することになる。

【0054】また、チャンバー形成部14、14、・・・の先端面には上記凹み部15、15、・・・と連通する切欠凹部16、16、・・・が形成されており、各切欠凹部16の大きさは上記基板部材6がほぼぴったり収まる大きさに形成されている。

【0055】具体的には、上記切欠凹部16、16、・・・は上記各凹み部15、15、・・・15を挟んで、向かい合わせにその配列方向において互い違いにずれて、かつ、配列方向における端部がオーバーラップするように形成されている。

(6)

特開2003-25579

10

【0056】また、流路板12の主部13の内部中央には、その長手方向に延びるインク供給路17が形成されており、該インク供給路17はチャンバー形成部14、14、・・・の各凹み部15、15、・・・に連通されている。

【0057】流路板12の主部13のチャンバー形成部14、14、・・・が形成されている面と反対側の面からはインク供給管18が突設されており、該インク供給管18は上記インク供給路17と連通している(図1、図2、図6参照)。

【0058】上記した流路板12、12、・・・はチャンバー形成部14、14、・・・がヘッドフレーム4のヘッドチップ配置孔5、5、・・・内に嵌合され、また、各主部13、13、・・・がヘッドフレーム4に接触した状態で、ヘッドフレーム4に接着固定される。この様子を図7、図8に示す。図7は図3のV-I-I-V-I断面図、図8は図3のV-I-I-I-V-I-I-I断面図であり、図8に示す位置で主部13はヘッドフレーム4と接触する。

【0059】そして、ノズル形成部材2に貼り合わせられている基板部材6、6、・・・は流路板12、12、・・・のチャンバー形成部14、14、・・・に形成された上記切欠凹部16、16、・・・内に各別に位置されると共にチャンバー形成部14、14、・・・に接着される(図3、図6参照)。

【0060】上記したように、流路板12、12、・・・がヘッド組立体11に結合されることによって、流路板12、12、・・・のチャンバー形成部14、14、・・・とノズル形成部材2とによって囲まれた閉空間(インク供給路17、凹み部15、15、・・・、インク加圧室9、9、・・・)が形成され、該閉空間はインク供給管18、18、・・・のみを通して外部と連通されることになり、この閉空間がインク供給管18から供給されるインクを各インク加圧室9、9、・・・に送り込むためのインク流路19として機能する。

【0061】そして、各ヘッドチップHTに対しては各別のインク流路19を有するが、これら各インク流路19、19、・・・に対しては1つの共通のインク供給路17が構成され、ヘッドチップHTごとに各別にインク供給路17を構成するものに比べ、構造を簡単にすることができる(図6、図7、図8参照)。

【0062】尚、この様子を図4、図5に示す。図5は、図6中V-V断面図である。図5に示すようにヘッドチップ配置孔5は、インク供給路17の両側に配置されている。図4は、図6中I-V-I-V断面図であり、これにより、インク流路19が各ヘッドチップ配置孔5に応じた設けられていることが分かる。

【0063】基板部材6、6、・・・に形成された発熱抵抗体8、8、・・・を外部の制御部と電気的に接続するためのフレキシブル基板20、20、・・・が各色毎

50

(7)

特開2003-25579

11

に設けられ(図2に1個のみ示す)、該フレキシブル基板20、20、...の接続片20a、20a、...がヘッドフレーム4と流路板12、12、...との間に出来た隙間21、21、... (図3、図6参照)を通して基板部材6、6、...の位置まで延び、基板部材6、6、...に形成され発熱抵抗体8、8、...に各別に電氣的に接続された図示しない接点と接続される。

【0064】上記流路板12、12、...に設けられたインク供給管18、18、...はそれぞれ異なる色のインクを収納している図示しないインクタンクと各別に接続され、これによって、プリントヘッド1の各インク供給路17、17、...、各インク流路19、19、...及びインク加圧室9、9、...にインクが満たされる。

【0065】そして、プリンタの制御部からの指令によって一意に選択された発熱抵抗体8、8、...に短時間、例えば、1〜3マイクロ秒の間電流パルスを通すことにより、当該発熱抵抗体8、8、...が急速に加熱され、その結果、該発熱抵抗体8、8、...と接する部分に気相のインク気泡が発生し、該インク気泡の膨張によってある体積のインクが押しのけられ、それによって、インク吐出ノズル3、3、...に接する部分の上記押しのけられたインクと同等の体積のインクがインク滴としてインク吐出ノズル3、3、...から噴出され、紙等の印刷媒体上に付着(着弾)せしめられる。そして、インクが吐出されたインク加圧室9、9、...にはインク流路19、19、...を通じて吐出された量と同量のインクが直ちに補充される。

【0066】上記したプリントヘッド1の製造プロセスを、図9乃至図13によって、簡単に説明する。

【0067】ノズル形成部材2を電鍍技術によって形成し、これを平坦な面を有する支持治具22の上に載置する(図9参照)。ノズル形成部材2を支持治具22の上に載置するのは、ノズル形成部材2は極めて薄く形成されていて、それ自体では形状保持が出来ないからである。

【0068】次いで、150℃の温度環境下で熱硬化型シート接着剤、例えば、エポキシ系のシート接着剤を使用して支持治具22上に載置されているノズル形成部材2にヘッドフレーム4を貼り付ける(図10参照)。なお、図10において、ノズル形成部材2及びヘッドフレーム4について破線で示した部分2'及び4'はそれぞれ150℃に加熱したことによって伸びた分を概念的に示すものである。

【0069】次いで、支持治具22が取り除かれ、基板部材6、6、...が105℃の温度環境下でノズル形成部材2に貼り合わせられて、ヘッドチップHT、HT、...が構成される(図11参照)。なお、図11は工程を概念的に示すものである、基板部材6を各

12

色6個づつしか示していない。

【0070】以上のようにして、ヘッド組立体11が形成される(図12参照)のでそこで、別の工程で組み立てられていた流路板組立体23がヘッド組立体11に結合される(図13参照)。なお、流路板組立体23は上記した流路板12が4個一体的に結合されたもので、図示しない結合部材によって組み立てられる。

【0071】上記したプリントヘッド1にあつては、予め、基板部材6の基材となる半導体基板7、例えば、シリコン基板の線膨張係数にほぼ等しい線膨張係数を有する材料で形成されたヘッドフレーム4をノズル形成部材2と高温で貼り合わせておき、それから、ヘッドフレーム4とノズル形成部材2との貼り合わせ温度より低い温度で基板部材6、6、...をノズル形成部材2に貼り合わせるので、ノズル形成部材2に形成されたインク吐出ノズル3、3、...の形成間隔と、基板部材6、6、...の発熱抵抗体8、8、...の形成間隔とをノズル形成部材2とヘッドフレーム4との貼り合わせ温度より低い温度環境下では常に一致させることができるので、インクの吐出性能の良いプリントヘッドを得ることができる。従って、基板部材6が大型化して基板部材1個あたりの発熱抵抗体8、8、...の数、従って、基板部材1個に対応するインク吐出ノズル3、3、...の数が増えても、インク吐出ノズル3、3、...と発熱抵抗体8、8、...との間の位置ズレが起こり難い。従って、プリントヘッドの大型化をし易くなり、特にラインプリンタ用のプリントヘッドのようにスパンの長いプリントヘッドの形成に好適である。

【0072】ヘッドフレーム4は、長手方向に複数のヘッドチップ配置孔5、5、...が形成されているため、長手方向における剛性が高く、このようなヘッドフレーム4にノズル形成部材2と貼り合わせることによって、ノズル形成部材2に大きな剛性を付与することが出来、上記実施の形態に示したように、4色用のプリントヘッドを一体化させてラインプリンタ用のプリントヘッドを形成することが可能になる。

【0073】さらに、上記したプリントヘッドにあつては、ヘッドチップHT、HT、...をいわゆる千鳥状に配列したので、ヘッドチップHTとヘッドチップHTとの間に印刷特性の差があったとしても、両者間の間に印刷斑が目立ちにくくすることができ、また、1つのノズル形成部材に複数のヘッドチップHT、HT、...を構成したので、インク吐出ノズル位置精度を高めることができ、これによっても、印刷特性を良好にすることができる。

【0074】このようなプリントヘッドは、印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に長いプリントヘッド、特に、ラインヘッドに好適であり、これにより、印刷速度の高速化を図ることができる。

【0075】なお、図示した実施の形態では、本発明を

13

フルカラーのバブルインクジェットプリンタ用のプリントヘッドに適用したものを示したが、本発明に係るプリントヘッドは、モノカラーのプリンタ用のプリントヘッドとしても適用が可能であり、また、フルカラーのプリンタ用のプリントヘッドとして適用する場合であっても、上記した4色一体型に限るものではなく、一色一色独立したプリントヘッドに構成してもかまわないものである。

【0076】また、上記した実施の形態に示した各部の形状乃至構造は、何れも本発明を実施するに際して行う具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって、本発明の技術的範囲が限定的に解釈されるようなことがあってはならないものである。

【0077】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明プリントヘッドは、少なくともインク加圧室と発熱抵抗体とインク吐出ノズルを含むプリントヘッドにおいて、インク加圧室の側壁部と一方の端面を構成すると共に発熱抵抗体を備えた基板部材と、上記インク加圧室の他方の端面を構成すると共にインク加圧室に対応したインク吐出ノズルが形成されたノズル形成部材と、上記ノズル形成部材を支持したヘッドフレームと、上記基板部材をインク加圧室にインク吐出ノズルが各別に対応するように上記ノズル形成部材に貼着することにより構成されたヘッドチップとを備え、上記ノズル形成部材は1つの共通のもので、上記ヘッドチップを印刷媒体の送り方向に対して直交する方向に複数配列するとともに、上記ヘッドフレームには、各ヘッドチップを各別に囲うヘッドチップ配置孔が形成されたことを特徴とする。

【0078】従って、本発明プリントヘッドにあっては、ノズル形成部材がヘッドフレームに支持されているので、ノズル形成部材に形成されたインク吐出ノズルの形成間隔はヘッドフレームの伸縮に倣うことになり、ヘッドフレームの線膨張係数を基板部材の線膨張係数により近いものにすることによって発熱抵抗体及びインク加圧室とインク吐出ノズルとの間の位置ズレを無くすか又はあっても極力小さくすることができるとともに、このようなヘッドフレームに形成するヘッドチップ置孔をヘッドチップと1対1で対応するように複数形成したので、ヘッドチップの配列方向、すなわち、長手方向において脆弱になることはなく、剛性の高いプリンタヘッドを提供することができ、特に、ラインヘッドなどに好適である。

【0079】請求項2に記載された発明にあっては、上記ヘッドチップを、その長さ方向の端部同士がオーバーラップするように互い違いに配し、かつ、互いのインク加圧室のインク流入口が向き合うように配置したので、印刷斑を目立たなくすることができ、印刷特性を向上させることができる。

(8)

特開2003-25579

14

【0080】請求項3に記載された発明にあっては、上記ヘッドフレームのヘッドチップが設けられた面と反対側の面を覆い、各ヘッドチップにインクを供給するための流路板を備え、該流路板には上記ヘッドフレームのヘッドチップ配置孔に嵌合するチャンバー形成部を形成して、該チャンバー形成部の縁部に形成した切欠凹部内に上記ヘッドチップを配置したので、各基板部材の位置精度を高めることができ、印刷特性の向上に寄与する。

【0081】請求項4に記載された発明にあっては、上記ヘッドフレームと基板部材とはほぼ同じ線膨張係数を有するので、かかるヘッドフレームに貼り合わせられているノズル形成部材のインク吐出ノズルの形成間隔の温度変化による変化はインク吐出ノズルがあたかも基板部材に形成されているかのように推移するので、発熱抵抗体及びインク加圧室とインク吐出ノズルとの間の位置ズレをほとんど無くすることが出来る。

【0082】請求項5に記載した発明にあっては、ノズル形成部材の線膨張係数はヘッドフレームの線膨張係数より大きいので、ヘッドフレームとノズル形成部材との貼り合わせ温度以下の温度環境下ではノズル形成部材は常時張力を受けることになり、ノズル形成部材に皺が生じることがない。

【0083】請求項6に記載した発明にあっては、1乃至複数個の基板部材から成る基板部材群を複数有し、上記各群はそれぞれ異なる色のインクを吐出するようにされ、上記複数の群を構成する複数の基板部材が1のノズル形成部材に結合されたものであるもので、異なる色同士のインク吐出ノズル相互間の位置精度を極めて高くすることが出来、高精細のカラー印刷が可能になる。

【0084】請求項7に記載した発明にあっては、プリントヘッドをラインヘッドにしたので、印刷速度の高速化を図ることができる。

【0085】請求項8に記載した発明にあっては、ノズル形成部材をニッケルで形成したので、比較的安価にかつノズルの位置精度を良好に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2乃至図14と共に本発明プリントヘッドの実施の形態を示すものであり、本図は斜視図である。

【図2】分解斜視図である。

【図3】図4乃至図8とともに要部を拡大して示すもので、本図は図6のI-I-I-I線に沿う断面図である。

【図4】図6のI-V-I-V線に沿う断面図である。

【図5】図6のV-V線に沿う断面図である。

【図6】図3のV-I-V-I線に沿う断面図である。

【図7】図3のV-I-I-V-I-I線に沿う断面図である。

【図8】図3のV-I-I-I-V-I-I-I線に沿う断面図である。

【図9】図10乃至図14と共にプリントヘッドの製造方法を示す斜視図であり、本図はノズル形成部材を支持

50

(9)

特開2003-25579

15

治具の上に載置した状態を示すものである。

【図10】ヘッドフレームとノズル形成部材との結合工程を示すものである。

【図11】ノズル形成部材に基板部材を結合する工程を示すものである。

【図12】ヘッドフレーム、ノズル形成部材、基板部材が組み立てられたヘッド組立体を示すものである。

【図13】ヘッド組立体に流路部材を結合する工程を示すものである。

【図14】ヘッドフレームとノズル形成部材との貼付温度及び基板部材のノズル形成部材への貼付温度をノズル形成部材のインク吐出ノズルの形成間隔の伸縮グラフ線*

16

*及び基板部材の発熱抵抗体の形成間隔の伸縮グラフ線と共に示すグラフ図である。

【図15】図16及び図17と共に従来のプリントヘッドの一例を示すものであり、本図は斜視図である。

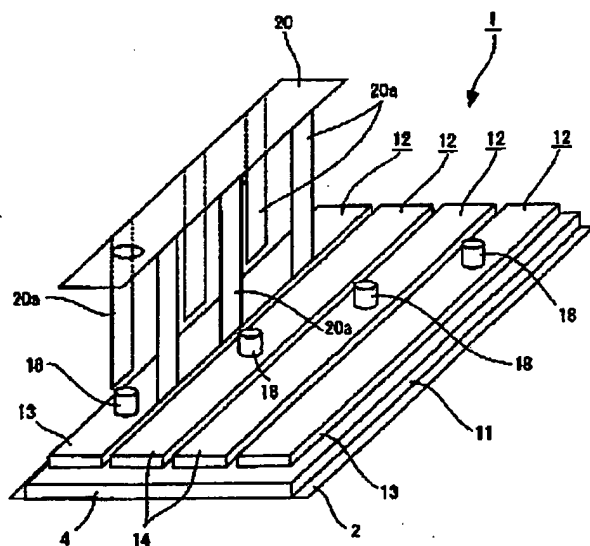
【図16】分解斜視図である。

【図17】問題点を示す断面図である。

【符号の説明】

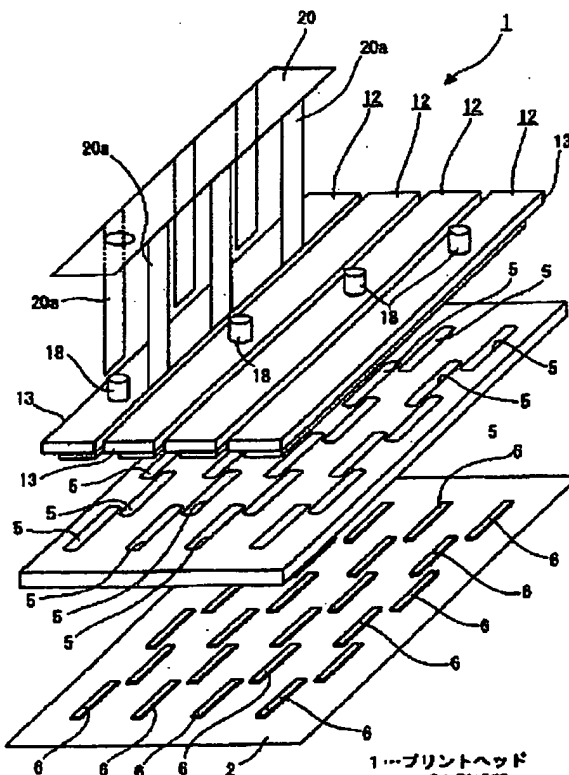
1…プリントヘッド、2…ノズル形成部材、3…インク吐出ノズル、4…ヘッドフレーム、5…ヘッドチップ配置孔、HT…ヘッドチップ、6…基板部材、8…発熱抵抗体、9…インク加圧室、9a…インク流入口、12…流路板、14…チャンバー形成部、16…切欠凹部

【図1】



1…プリントヘッド
2…ノズル形成部材
4…ヘッドフレーム
12…流路板

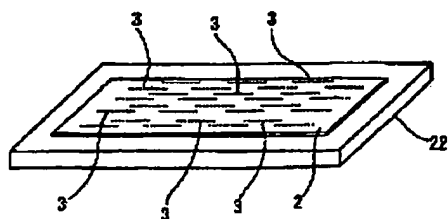
【図2】



1…プリントヘッド
2…ノズル形成部材
5…ヘッドチップ配置孔
6…基板部材
12…流路板

【図9】

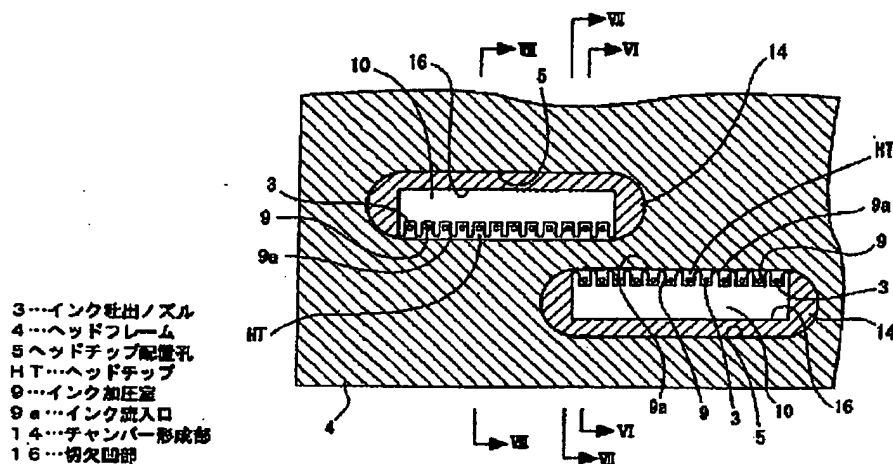
3…インク吐出ノズル



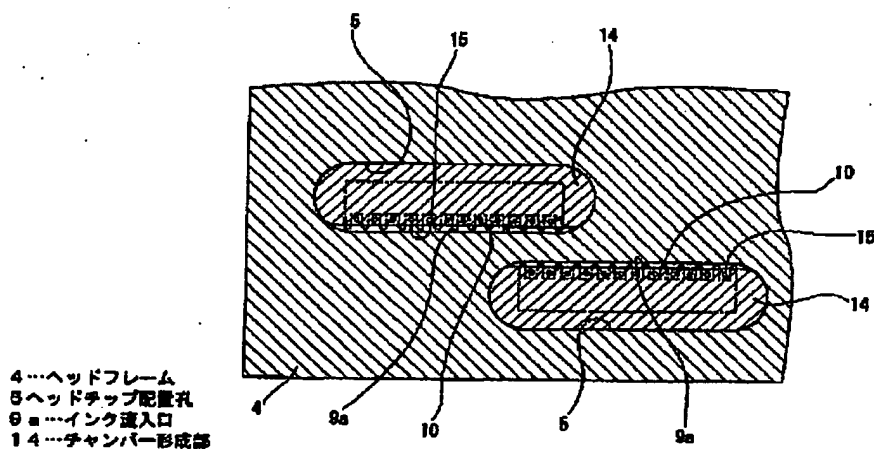
(10)

特開2003-25579

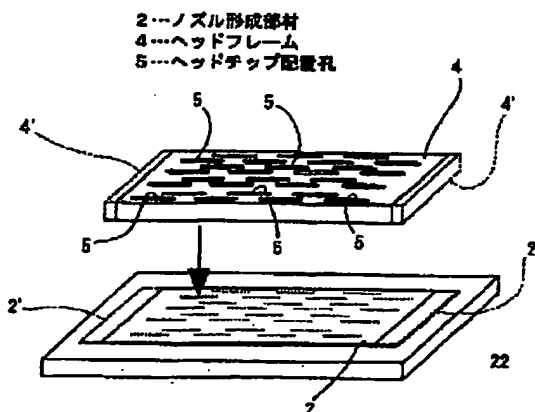
【図3】



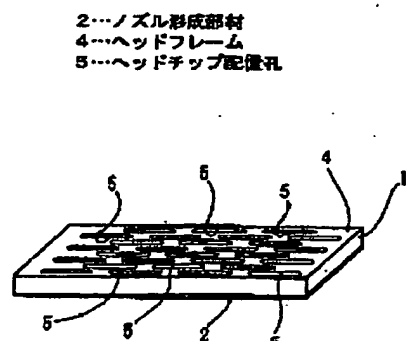
【図4】



【図10】



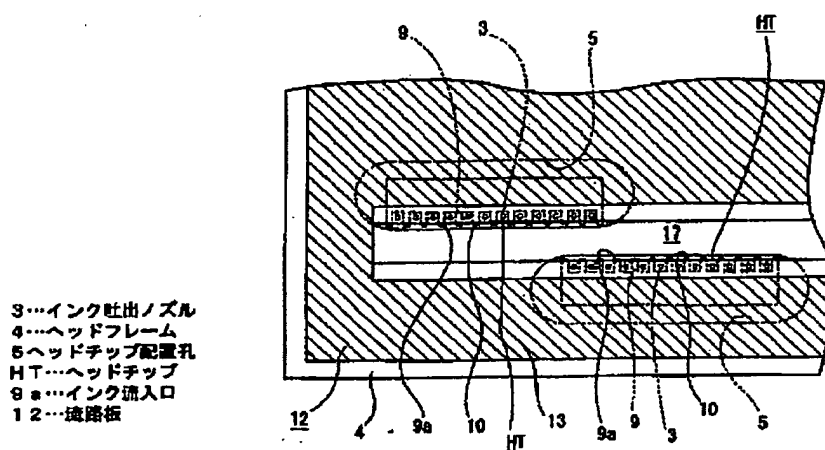
【図12】



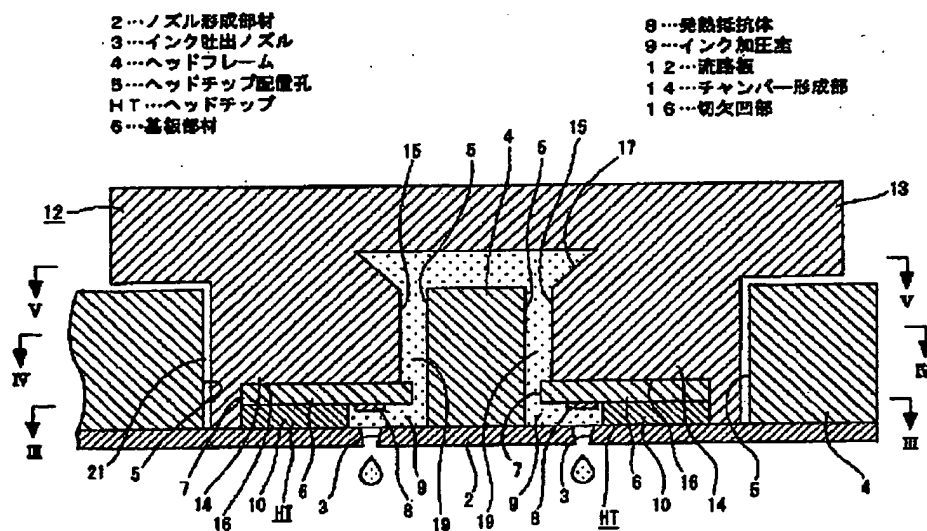
(11)

特開2003-25579

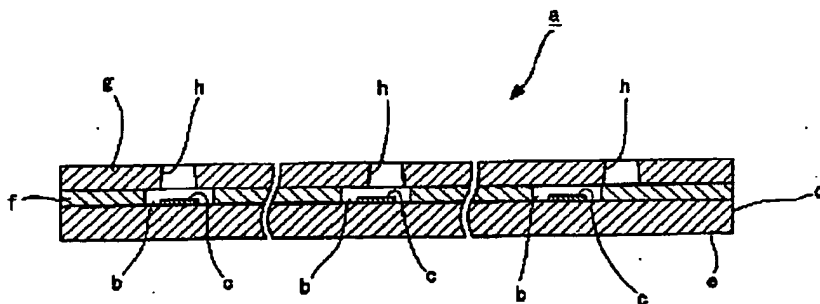
【図5】



【図6】



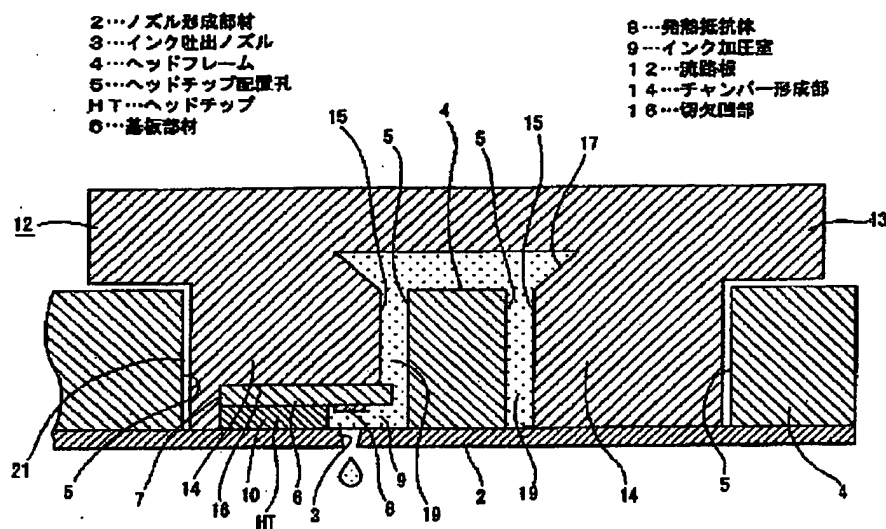
【図17】



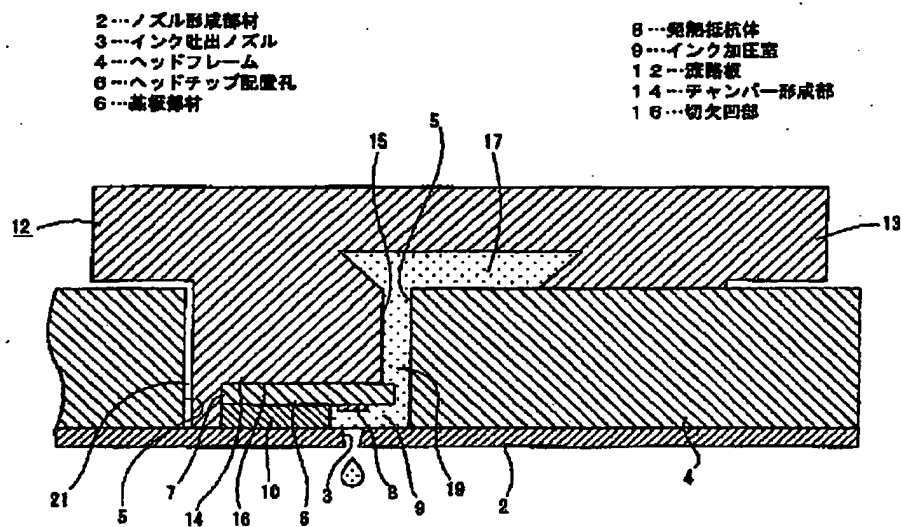
(12)

特開2003-25579

【圖 7】



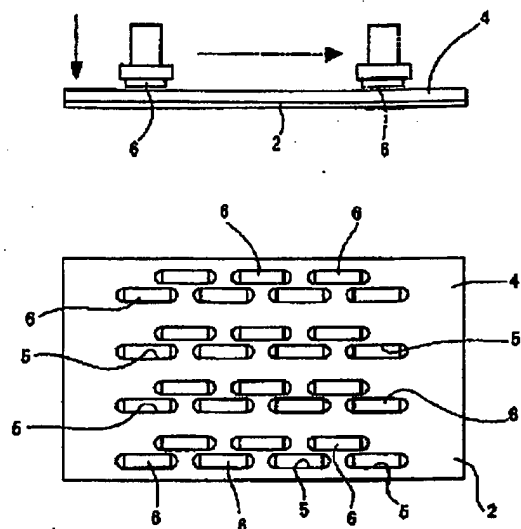
【図 8】



(13)

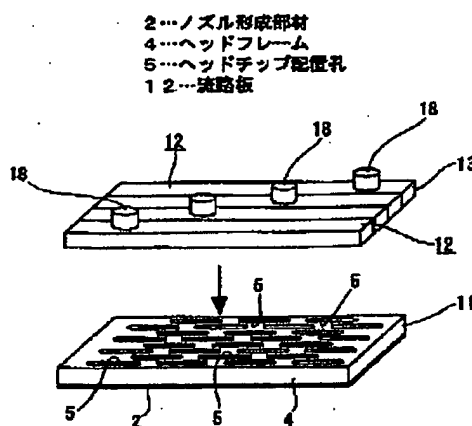
特開2003-25579

【図11】

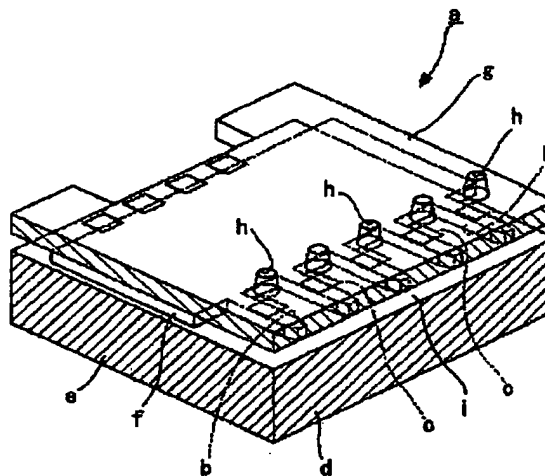


2...ノズル形成部材
4...ヘッドフレーム
5...ヘッドチップ配置孔
6...基板部材

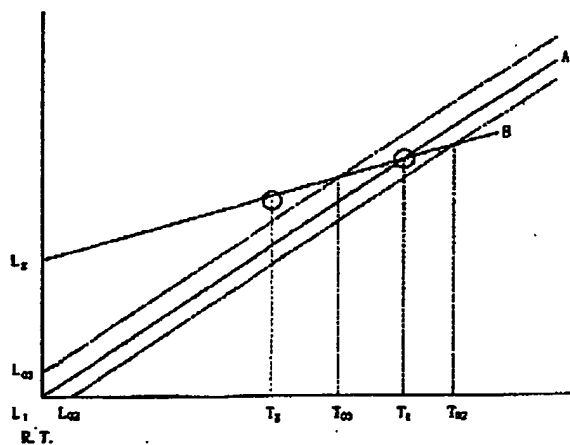
【図13】



【図15】



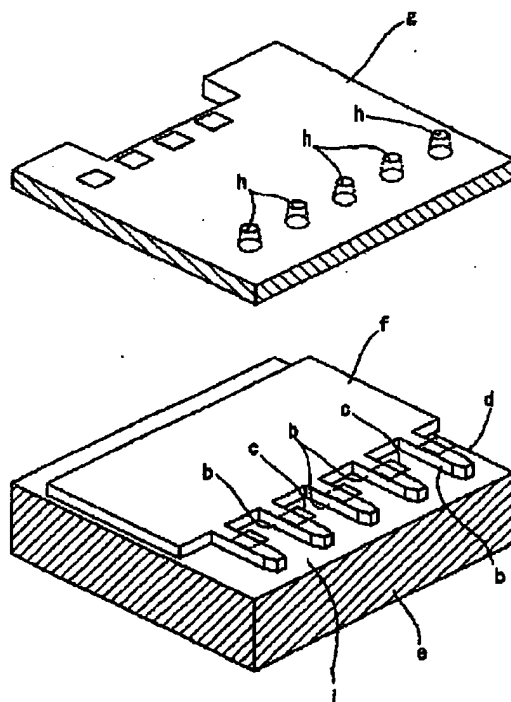
【図14】



(14)

特開2003-25579

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 徳永 洋
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 堀井 伸一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AP91 AG14 AG39 AN05 AP02
AP25 AP38 AP72 AP79 AQ02
AQ06 BA03 BA13